الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

موضوع تجريبي في مادة العلوم الفيزيائية - ماي 2014-

التمرين الأول (04 نقاط):

لدراسة سرعة تشكل شاردة المغنيزيوم Mg^{2+} نجري تفاعل لمحلول حمض كلور الماء مع معدن المغنيزيوم فينتج غاز ثنائي الهيدروجين وتتشكل شاردة المغنيزيوم وفق المعادلة التالية:

$$Mg(s) + 2H_3O^+(aq) = Mg^{2+} + H_2(g) + 2H_2O(l)$$

عند اللحظة t=0 نضع 1g من المغنيزيوم الصلب في حجما V=30ml من محلول حمض كلور الماء تركيزه المولي C=0,10 mol/l

1- أ- اكتب المعادلتين النصفيتين الإلكترونيتين محددا الثنائيتين(Ox/Red).

ب- هل التفاعل الحادث ستيكيومتري؟

ج- أنجز جدول التقدم واستنتج المتفاعل المحد.

د- استنتج تركيز شوارد Mg^{2+} عند نهاية التفاعل.

2- بمتابعة تطور تركيز شاردة الهيدرونيوم H_3O^+ خلال الزمن واستنتاجا للتركيز المولي للشاردة Mg^{2+} نحصل على البيان الذي يمثل تغيرات تركيز Mg^{2+} بدلالة الزمن t والموضح في الشكل -1- .

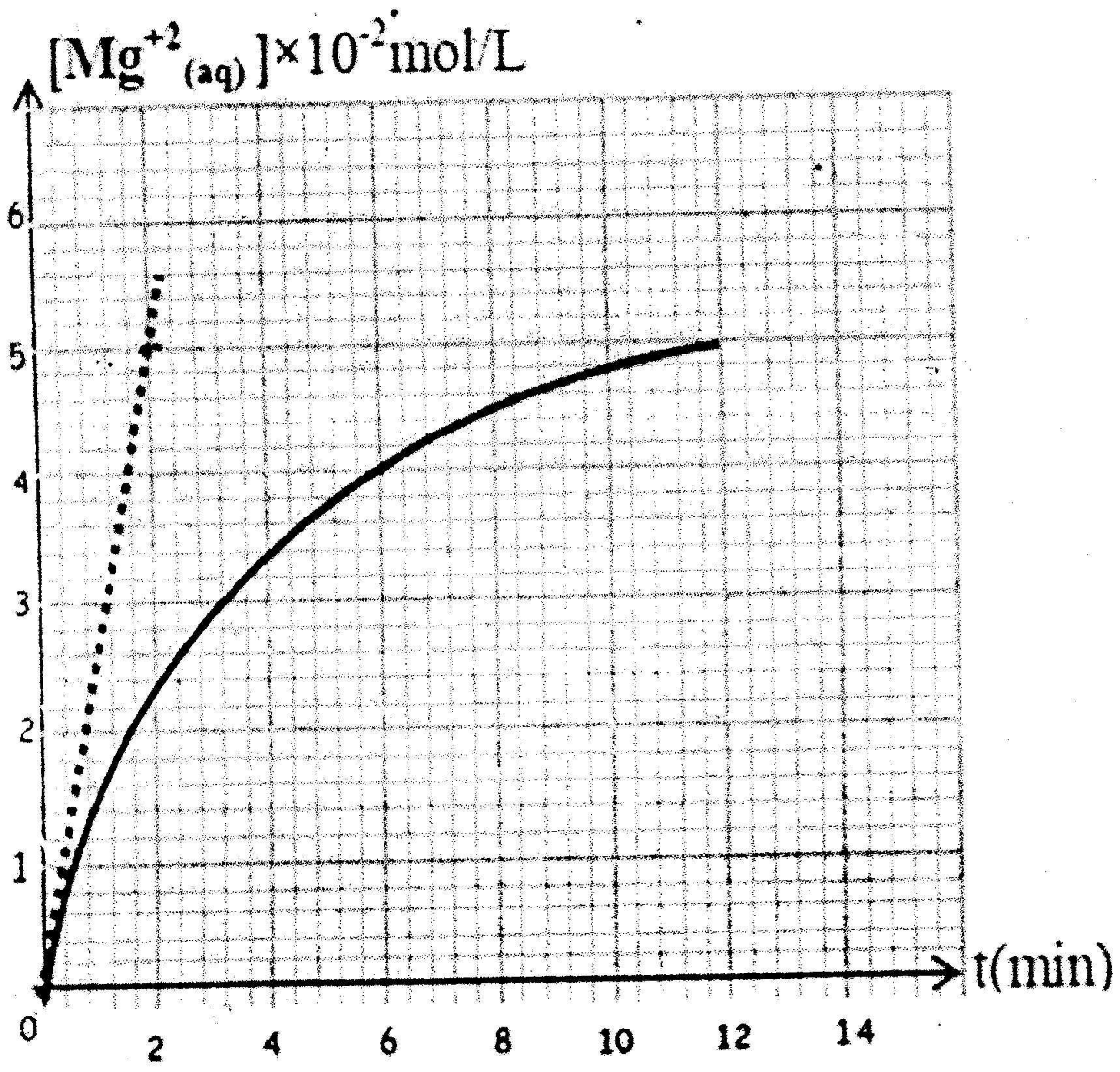
أ- هل ينتهي التفاعل عند اللحظة t=12 mn ؟

ب- عرف زمن نصف التفاعل وأحسب قيمته

ج- أحسب التركيز المولي للوسط التفاعلي عند اللحظة t=6 mn.

د- اعتمادا على البيان استنتج السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة t=0.

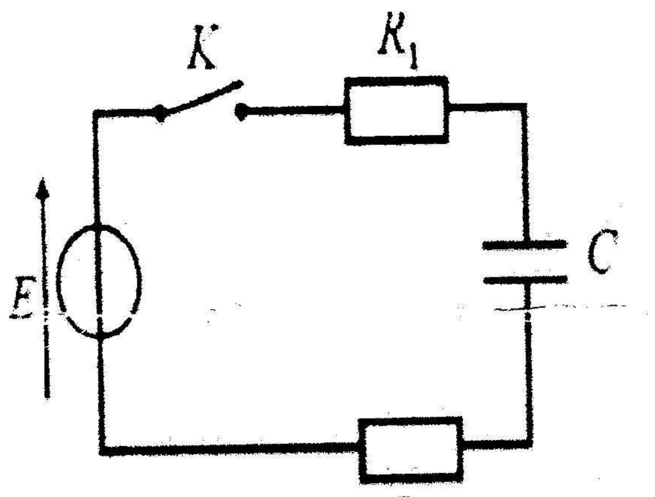
الكتلة المولية الذرية للمغنيزيوم Mg= 24 g/mol



الشكل -1-

التمرين الثاني (04 نقاط):

الشكل المقابل يمثل دارة كهربائية مكونة من العناصر التالية: مولد ذو توتر كهربائي ثابت E , مكثفة سعتها C ناقلان أوميان مقاومتهما $R_1 = 1K\Omega$. $R_2 = 4k\Omega$, القاطعة K (الشكل 2) .



الشكل 2

1- عند اللحظة t=0 نغلق القاطعة K

- أعط العبارة الحرفية للتوترات u_{R_1} . u_{R_2} بدلالة الشحنة $q(t)$.

2- بتطبيق قانون جمع التوترات بين أنه المعادلة التفاضلية لتطور شحنة المكثفة من الشكل $\frac{dq(t)}{dt} + a.q(t) + b = 0$

- مع إعطاء عبارة كل من a و b بدلالة E, C, R_1, R_2

3- يعطى حل المعادلة التفاضلية السابقة من الشكل : $q_{(t)} = \alpha\left(1 - e^{-\beta.t}\right)$,

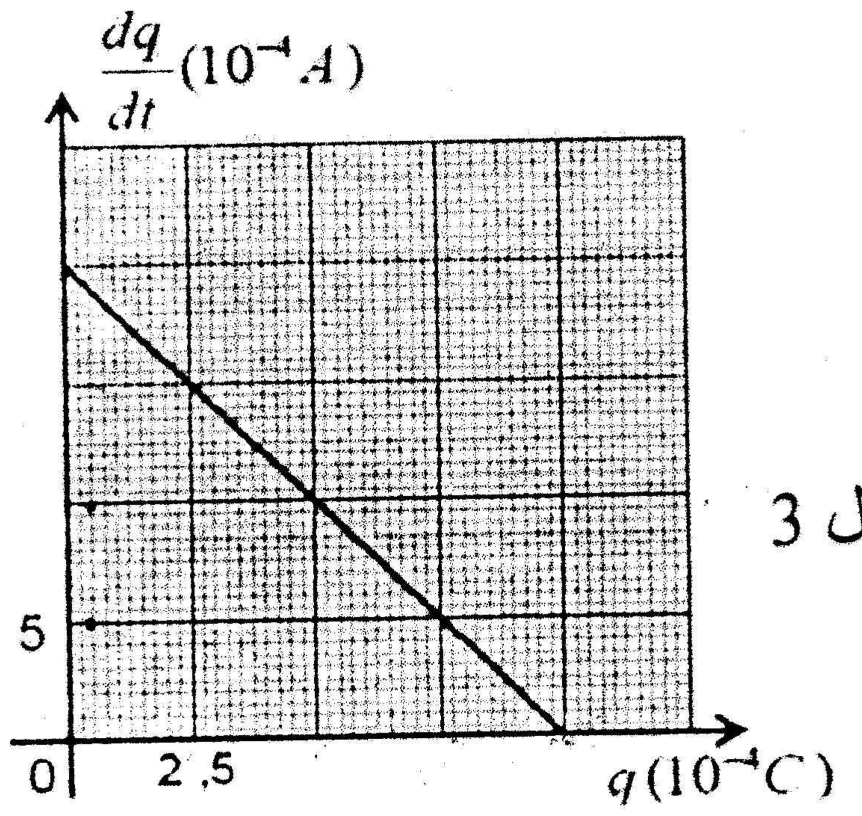
إستنتج عبارة كل من α, β .

4- الشكل3 يمثل تغيرات $\frac{dq(t)}{dt}$ بدلالة $q(t)$ بالاعتماد على الشكل 3

أوجد كل من : أ- ثابت الزمن

ب- سعة المكثفة C

جـ - التوتر الكهربائي بين طرفي المولد E



الشكل 3

Ets ADJILA

التمرين الثالث (04 نقاط):

1– أعط مكونات النواة $^{14}_{6}C$.

2– عرف طاقة الر بط E_l للنواة ، ثم احسب قيمتها لنواة $^{14}_{6}C$ بوحدة Mev ثم بالـ joule .

3– تتفكك نواة $^{14}_{6}C$ لتعطي نواة $^{14}_{7}N$. اكتب معادلة التحول النووي مبينا نمط التفكك .

4– تبقى نسبة $^{14}_{6}C$ ثابتة عند الكائنات الحية و يعطي قياس النشاط 0,209 تفككا في الثانية لكل غرام واحد من الكربون $^{14}_{6}C$ بالنسبة للكائن الحي و لكن بعد وفاة الكائن الحي تتناقص نسبة الكربون و بذلك يمكن تحديد تاريخ وفاة الكائن الحي .

زمن نصف عمر $^{14}_{6}C$ $t_{½} = 5580\ ans$

1– أعط العبارة الحرفية لقانون التناقص الإشعاعي بالنسبة لعدد الأنوية .

2– احسب قيمة ثابت التفكك λ

3– أوجد عبارة النشاط A(t) بدلالة A_0 و t و λ .

4– في شهر سبتمبر سنة 1991 في جبال الألب بين النمسا و إيطاليا تم اكتشاف رجل أوتزي (رجل الثلج) شخص محنط طبيعيا، و لتحديد تاريخ وفاته نقيس نشاط عينة منه فنجدها 0,107 تفككا في الثانية لكل غرام واحد .
–ما هو تاريخ وفاة هذا الشخص ؟
تعطى : $1u= 1.66.10^{-27}\ kg\ ,\ 1Mev = 1.6\ .10^{-13}\ j\ ,1\ u = 931.5\ Mev / C^2$

الرمز	^{14}C	^{14}N	p	n
الكتلة بـ u	13.9999	13.9992	1.0073	1.0087

التمرين الرابع (04 نقاط):

I - نذيب كتلة قدرها m=0.046g من حمض الميثانويك (النمل)HCOOH في 100ml من الماء المقطر، إن قياس الناقلية النوعية للمحلول أعطى: σ =0.049 s/m عند الدرجة 25°c .

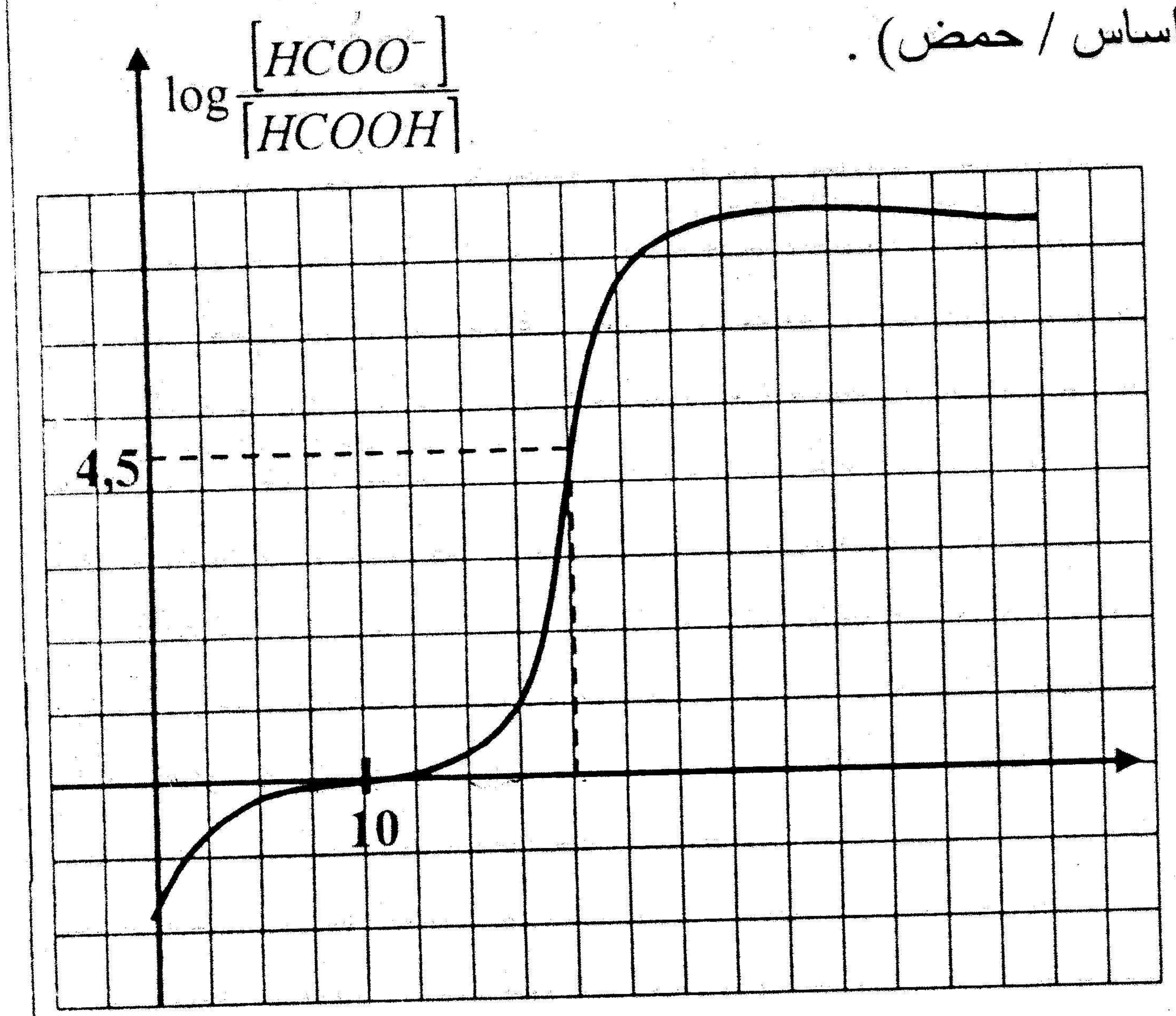
1- أ- اكتب معادلة انحلال الحمض في الماء ، محددا الثنائيتين (اساس / حمض) .
ب- أنجز جدول تقدم التفاعل .

2- احسب التركيز المولي للمحلول Ca .

3- احسب pH المحلول ثم احسب نسبة التقدم النهائي τ_f
- ماذا تستنتج؟

4- احسب ثابت التوازن K ماذا يمثل؟
-إستنتج pKa للثنائية $HCOOH/HCOO^-$

II- نعاير حجم v_a=10ml من المحلول السابق بمحلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH تركيزه C_b
و نرسم البيان $f(v_b) = \log\frac{[HCOO^-]}{[HCOOH]}$ (الشكل 4) .



الشكل 4

1- أكتب معادلة تفاعل المعايرة .

2- باستغلال البيان اوجد :
أ – حجم محلول NaOH اللازم للتكافؤ V_{bE} ثم استنتج قيمة C_b
ب – قيمة pH المحلول عند التكافؤ .

3- من بين الكواشف الملونة التالية بين الكاشف المناسب لهذه المعايرة مع التعليل

الكاشف	الهليانتين	احمر الكريزول	فينول فتالين
مجال تغير اللون	3.1 - 4.4	7.2 - 8.8	8.2 - 10

يعطى: $\lambda_{HCOO^-} = 5.46mS.m^2/mol, \lambda_{H_3O^+} = 35mS.m^2/mol, M_H = 1g/mol, M_O = 16g/mol, M_C = 12g/mol$

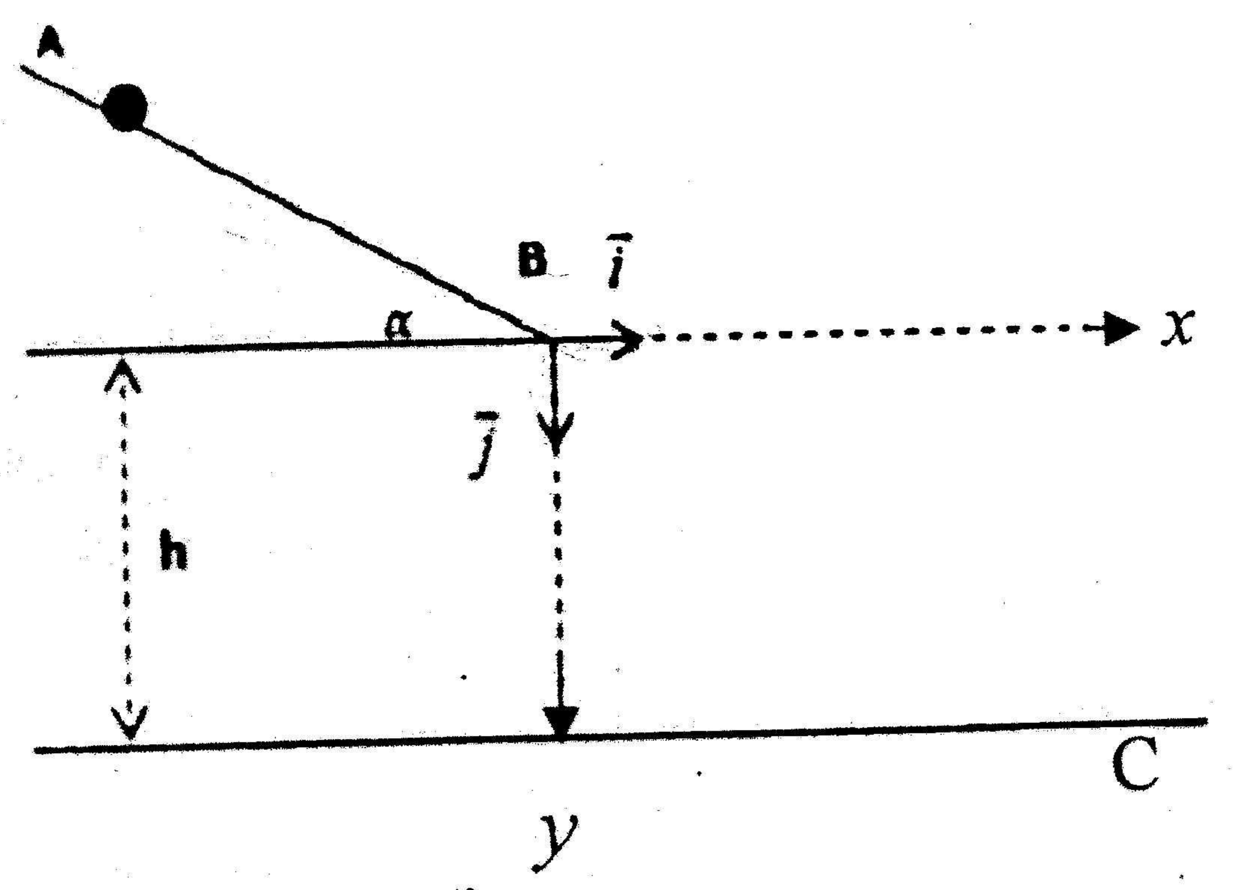
التمرين الخامس (04 نقاط):

ينطلق جسم صلب (s) كتلته $m=200g$ بدون سرعة إبتدائية من النقطة A أعلى مستوى مائل يميل عن الأفق بزاوية $\alpha=30^0$ كما بالشكل - 5 - فينزلق على المستقيم AB طوله $AB = 2,5m$ ، نعتبر الإحتكاكات مهملة .

1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن حدد طبيعة حركة الجسم (s) وأحسب قيمة التسارع a لحركة الجسم (s) على الجزء AB .

2- بتطبيق مبدا انحفاظ الطاقة :بين أن سرعة الجسم (s) لحظة وصوله إلى النقطة B هي $V_B=5m/s$.

3- يغادر الجسم (s) المستوى المائل عند النقطة B فيسقط عند النقطة C تقع على مستوي أفقي يوجد على إرتفاع h من النقطة B .
نعتبر لحظة مغادرة الجسم (s)المستوي المائل مبدأ للأزمنة.



الشكل - 5 -

أ- أوجد المعادلتين الزمنيتين $x(t)$,$y(t)$ لحركة الجسم (s) في المعلم $(B,\vec{i},\vec{j})$.
ب- إستنتج معادلة المسار $y(x)$.
ج - حدد إحداثيتي نقطة السقوط C .
د - أحسب المدة الزمنية التي يستغرقها الجسم (s) للوصول إلى النقطة C .
هـ - أحسب V_C سرعة الجسم (s) لحظة وصوله إلى النقطة C .

تعطى : $g = 10\ m/s^2$ ، $h = 2\ m$.